

МАКЕДОНСКО ГЕОЛОШКО ДРУШТВО

ТРЕТ КОНГРЕС

на

Геолозите на Република Македонија

ЗБОРНИК НА ТРУДОВИ

-КНИГА 2-



Уредници:

Лепиткова, С. & Боев, Б.

Струга, 2016

МОЖНОСТИ ЗА КОРИСТЕЊЕ НА ОНИКСОТ И ТРАВЕРТИНОТ ОД ЛОКАЛИТЕТОТ ДЕКОВА ДАБИЦА КАКО АРХИТЕКТОНСКИ КАМЕН

Орце Спасовски, Даниел Спасовски

*Факултет за природни и технички науки, Институт за геологија, Универзитет "Гоце Делчев", Штип,
Република Македонија, orce.spasovski@ugd.edu.mk, sdaniel506@yahoo.com*

Абстракт

Травертинот и ониксот од Декова Дабица с. Бешиште Западна Македонија се испитувани со цел да се утврди можноста за користење како архитектонски камен. Самите анализирања како и лабораториските испитувања беа извршени на примероци од травертин и оникс. Примероците се земени од површинските делови. Резултатите од нивните физичко механички испитувања покажаа дека самата карпеста маса ги исполнува сите барања за употреба како архитектонски камен според државните стандарди на Македонија. Исто така, квалитетот на каменот е повисок во подлабоките делови на теренот, каде што надворешните влијанија имаат многу мал ефект. Овој камен има високи декоративни својства, но и ситно зрнеста структура која претставува позитивен ефект за техничките карактеристики и подложноста на обработка.

Клучни зборови: травертин, оникс, Декова Дабица, архитектонски камен, минералско – петрографски состав, физичко – механички карактеристики.

Abstract

The travertine and onyx from Dekova Dabica, Besiste village, in western Macedonia have been examined in order to determine the possibility to use them as architectural stone. The analyses and the laboratory research were performed on samples of travertine and onyx. The samples were taken from the surface parts. The results from their physical mechanical examinations have shown that the rock mass itself satisfies the requirements to be used as an architectural stone according to the state standards of Macedonia. The quality of the stone is higher in the deeper parts of the field where the external influences have a very small effect. This stone has highly decorative features but it also has fine grained structure which is a positive effect for the technical characteristics and the subjection for processing and production.

Key words: travertine, onyx, Dekova Dabica, architectural stone, mineral-petrographic content, physical-mechanical characteristics.

ВОВЕД

Просторот за истражување на травертин и оникс "Декова Дабица" с. Бешиште се наоѓа на југозападните падини на планината Козјак во Мариово. Самата локација е оддалечена на околу 3 км северозападно од селото Бешиште, на околу 40 км од градот Прилеп.

Теренот на наоѓалиштето на травертин и оникс е дел од неогеното плато окружено со изразени ридско - планински форми од кои најизразени се Св. Пантелеј (1344 м), Перун (1730 м), Гуров камен (1566 м), Цуцул (1220 м), Балтава Чука и др.

Главен воден тек на регионот е Црна Река, која е и најголема десна притока на реката Вардар. Црна Река ги дренира водите на најголем дел од регионот, а поголеми притоки се: Елешка Река, Граешка Река, Коњарка, Трновчица, Градешка, Блашница, Белица, Бешишка Река, Старавинска Река, Сатока, Бутурица и др.

Првите геолошки информации за теренот се поврзани со првите геолошки истражувања на пределите на Пелагонот, извршени во почетокот на минатиот век. Така Цвијиќ (1906) пишува за кристалести карпи со гранитско јадро од прекамбриска старост. Космат (1924) извршил прво расчленување на теренот на Македонија во единици. Мариќ (1949) ги испитувал карпите меѓу Бакарно Гумно - Алинци и Веслец. Илиќ (1953) извршил испитувања на пегматитите и со нив поврзаните корисни минерали, на пределите на Бабуна и северниот дел на Селечка планина. Колман (1951) и Измајлов (1951) извршиле геолошко картирање на теренот меѓу селата Мрзен и Галиште во долината на Црна Река.

Бариќ (1956) извршил најдетални минералоски испитувања на дистенот од Селечка планина. Стојанов вршел истражувања (1958 и 1974) на дистените на Селечка планина. Мајер (1960) од

Трет Конгрес на Геолозите на Република Македонија Third Congress of Geologists of Republic of Macedonia

подрачјето јужно од селото Бонче, опишува појави на метагбро. Протиќ (1963), во југозападниот дел од Селечка планина издвоил шкрилци со понизок кристалинитет. Теофиловиќ (1966) вршел испитувања во јужниот дел од Пелагонот.

Со изработка на основната геолошка карта на СФРЈ, авторите на листовите Витолиште и Кајмакчалан во размер 1:100 000 (Думурџанов, Христов, Павловски и Иванова, 1976), во Толкувачот детално го обработуваат литолошкиот состав на карпите од листовите Витолиште и Кајмакчалан, каде го опишуваат составот на карпите со што се опфатени и појавите на оникс во кровните делови на травертинските карпи.

Најнови податоци по однос на геолошката градба, петрографско-минералошките и физичко-механичките карактеристики на ониксот можат да се најдат во стручната документација на фирмата "Максоник".

ПРИМЕНЕТИ МЕТОДИ НА ИСТРАЖУВАЊЕ

Минералошко – петрографските испитувања се направени на Факултетот за природни и технички науки во Штип од страна на авторите на трудот, додека хемискиот состав на ониксот и травертинот се одредува во хемиската лабораторија на Градежниот Институт на Македонија во Скопје.

Испитувањето на физичко – механичките карактеристики е извршено во лабораторијата на Градежниот Институт на Македонија во Скопје. Самите испитувања беа извршени во текот на 2014. Бидејќи карпестите маси не се добро откриени, пробите се земени од површината на теренот. Како последица на тоа, во самите примероци се застапени пукнатини како резултат на зголеменото атмосферско влијание. Сепак, испитувањата на примероците покажаа веродостојни вредности на физичко – механички карактеристики. Несомнено е дека примероците од поголемите длабочини би дале далеку подобри резултати.

ГЕОЛОШКИ КАРАКТЕРИСТИКИ

Во геолошката градна на локалитетот Декова Дабица, с. Бешиште главно учествуваат тракасти мусковит - биотитски и тракасти мусковитски гнајсеви, масивни средно до крупнозрнести гранодиорити, вулканогено – седиментни творевини, кварцлатитски агломерати и туфови и карбонатно – бигорливи творевини.

Најголемо распространување имаат вулканогено – седиментни творевини и карбонатно – бигорливите творевини (Слика 1).

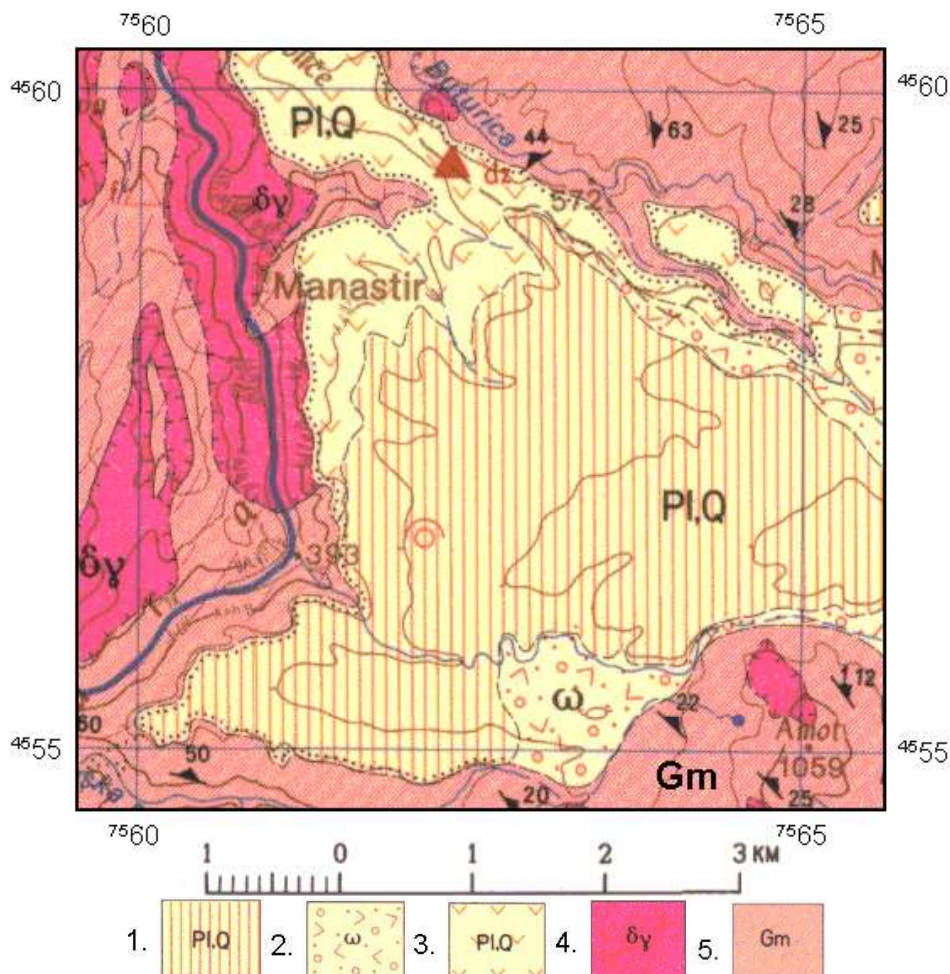
ВУЛКАНОГЕНО - СЕДИМЕНТНИТЕ ТВОРЕВИНИ

Вулканогено - седиментните творевини во помали маси се застапени кон Бешиште (слика 1). При интензивната вулканска активност на Кожувскиот вулканизам во овој дел од теренот исфрлени се големи количини на вулкански материјал (вулкански песок, прашина, пепел, како и вулкански лапили, бомби и блокови од вулкански карпи - кварцлатити, андезити, туфови). Од овој вулкански материјал во плиоцен - квартерниот езерски басен формирани се претежно слоевити тела на вулкански агломерати, бречи, пирокластити, туфови, туфити и др. во кои се интродуирани услоени тела со различни дебелини од прашинести слабоврзани песоци, глини и песочници. Често во овие слоеви има присуство на фрагменти и блокови од вулкански карпи.

КАРБОНАТНО – БИГОРЛИВИ ТВОРЕВИНИ

Карбонатно – бигорливите творевини се констатирана во централниот дел на истражуваното подрачје (слика 1). Овие творевини се претставени од слоевити и плочести бигори, бигорливи варовници, травертини и оникси. Овие творби претежно се раслоени со интерстратификувани песочници, прашинести песоци и бигорлива дробина. Бигорот, бигорливиот варовник, травертинот и мермерниот оникс обично се кафеави и сивкасто - жолтеникави масивни и доста цврсти, а во одредени интервали и шупликави и кавернозни. Травертинот се одликува со ситнозрнест состав, цврста, масивна и слабо шупликава текстура. Ретко се јавуваат шуплини, мали со должина до 2 мм.

Калциум карбонатна карпа е изградена од калцит, кој во основа се јавува во криптокристалеста форма. Често калцитската маса прави неправилни оолитски форми, округли и елипсовидни со зонарна градба на калцитската маса. Самите оолитски форми по ободот, односно по рабните делови се опточени со појака лимонитизација. Шуплините не се чести и се мали. Дополнително, по шуплините, како и во неправилните форми, карпата е заполнета со рекристализиран калцит - микрокристалест и чист.



Слика 1. Геолошка карта на локалитетот Декова дабика с. Бешиште (ОГК на СФРЈ 1:100 000 лист Витовиште). 1. Карбонатно бигорливи творевини, 2. Кварцлатитски агломерати и туфови, 3. Вулканогено – седиментни творевини, 4. гранодиорити, 5. гнајсеви.

Ониксот е медно жолт во разни нијанси и се јавува во поплатките нивоа (до 30-тина метри), додека бигорливиот варовник е доста компактен и цврст и се јавува во подлабоките делови на оваа серија. Се одликува со цврста, масивна и малку изразена тракаста текстура. Калцитските кристали од кои е изграден ониксот се тенки долги стапчести форми,

кристализирани попречно на слоевитоста. Можно е да калцитот е претставен и со арагонит, како полиморфна модификација на калцит. Во повеќе истражни дупнатини констатирано е присуство на вулканити во самата бигорлива серија што укажува на истовремено таложење и на карбонатна и на вулканска маса.

ПЕТРОЛОШКО – МИНЕРАЛОШКИ КАРАКТЕРИСТИКИ

За минералашко - петрографски испитувања одбрани се репрезентативни примероци од локалноста Декова Дабица. Изработени се петрографски препарати, кои микроскопски се прегледани со поларизационен микроскоп во пропуштена светлина марка Leitz, Wetzlar Germani. Минералашко - петрографските испитувања се извршени на Факултетот за природни и технички науки на Институтот за геологија од страна на авторот на трудот.

Травертино има светлокремкаста боја, и ретки неправилни форми светло сиво обоени. Се одликува со ситнозрнест состав, цврста, масивна и слабо шупликава текстура. Ретко се јавуваат шуплини, мали со должина до 2 мм. Карпата е изградена од калцит, кој во основа се јавува во криптокристалеста форма, структура. Често, калцитската маса прави неправилни оолитски форми, округли и елипсовидни со зонарна градба на калцитската маса.

Трет Конгрес на Геолозите на Република Македонија Third Congress of Geologists of Republic of Macedonia

Дополнително, по шуплините, како и во неправилни форми, карпата е заполнета со рекристализиран калцит - микрокристалест и чист. Гранулацијата на калцитот во овие форми е околу 50 μ . Поретко се гледаат неправилни форми, кафенкасто заматени, односно појако пигментирани со лимонитски оксиди. Како споредни минерали се јавуваат зрна на кварц и ретки лиски на мусковит и може да се рече да се јавуваат во трагови.

Мермеренит оникс се карактеризира со крупнокристалеста структура, цврста масивна и малку изразена тракаста текстура. Калцитските кристали се тенки долги стапчести форми, кристализирани попречно на слоевитоста. Има светло кафенкаста, светло медна боја,

нијансиран од посветли и потемни партии, што на каменот му дава убав изглед. Се состои од калцит, кој има крупнокристалеста структура. Тоа се долги стапчести кристали на калцит со радијално зракасто потемнување. Поедини делови на калцитот се појако пигментирани со лимонитски оксиди, така што ја нагласуваат тракавоста на карпата. Ова е резултат на генетското потекло на ониксот, односно прилив на раствори побогати со лимонитски оксиди. Ретко се видливи попречни пресеци на калцитот во делумно ромбични кристали. Можно е да калцитот е претставен и со арагонит, како полиморфна модификација на калцит. Сосема ретки се кристали кои личат на доломит-анкерит.

ХЕМИСКИ ИСПИТУВАЊА

Хемиските карактеристики на травертинот и ониксот од локалитетот Декова Дабица претставуваат прилог за продлабочување на сознанијата за овој тип на карпи територијата на Република Македонија. Овие карпи по составот, структурно-тектонските особености, бојата и начинот на појавувањето јасно се разликува од околните карпи.

Примероците ДД-1, ДД-2 претставуваат травертин, кој има доста чист калцитски состав. Учеството на MgO спрема хемиската анализа на примероците се движи од 1,64 - 2,70 % (Табела 1). Исто така и анализираниот примерок на ониксот се одликува со доста чист калцитски состав во кој содржините на нализирани елементи се многу ниски со исклучок на CaO.

Табела 1. Хемиски состав на травертинот (ДД-1 и ДД-2) и ониксот (ДД-3 и ДД-4) во %

| Елемент | ДД-1 | ДД-2 | ДД-3 | ДД-4 |
|--------------------------------|---------------|-------|-------|-------|
| SiO ₂ | 0.11 | 0,09 | 0,10 | 0.10 |
| Al ₂ O ₃ | 0.11 | 0,15 | 0,32 | 0.30 |
| Fe ₂ O ₃ | 0.16 | 0,50 | 0,11 | 0.13 |
| MnO | 0.096 | 0,064 | 0,33 | 0.30 |
| MgO | 1.60 | 2,05 | 2,70 | 0.73 |
| CaO | 51.14 | 51,50 | 49,83 | 49.83 |
| Na ₂ O | 0.08 | 0,037 | 0,04 | 0.04 |
| K ₂ O | 0.02 | 0,06 | 0,01 | 0.01 |
| P ₂ O ₅ | 0.032 | 0,051 | 0,071 | 0.70 |
| Влага (110°) | 0.035 | 0,038 | 0,033 | 0.34 |
| Губ. жар. | 45.89 | 45,02 | 45,05 | 45.07 |
| Вкупно | 99.283 | 99,56 | 99,60 | 99.65 |

Напомена: Анализите ДД-1 и ДД-2 се травертин, додека анализата ДД-3 и ДД-4 е оникс.

ФИЗИЧКО – МЕХАНИЧКИ КАРАКТЕРИСТИКИ

При испитувањето применета е соодветна методологија на лабораториски испитувања согласно на постојни стандарди за ваков вид на раобти. Главно се користени постојните државни (МКС) стандарди, но исто така се земени предвид и препораките за испитување на меѓународното друштво за механика на карпи (ISRM-International Society for Rock Mechanics).

Врз основа на извршените пресметки, анализи и статистичка обработка, подолу е даден приказ на добиените вредности за испитуваните примероци.

Мермерен оникс

- средната вредност на јакоста на притисок во сува состојба е $\beta_{\text{сред}}=67,50\text{MPa}$

- средната вредност на јакоста на притисок во водозаситена состојба е $\beta_{\text{pared}}=63,80\text{MPa}$
- средната вредност на јакоста на притисок после 25 циклуси на мрзнење и одмрзнување е $\beta_{\text{pared}}=64,10\text{MPa}$
- запреминска маса $\gamma_v=2.53\text{ t/m}^3$
- специфична маса $\gamma_s=2.56\text{ t/m}^3$
- степен на густина SG= 98.15 %
- порозност $p=1.86\%$
- водовпивање $U=0.09\%$
- отпорност на абеење со стружење $Ab=34.10\text{sm}^3/50\text{sm}^2$

Травертин

- средната вредност на јакоста на притисок во сува состојба е $\beta_{\text{сред}}=105,10\text{MPa}$

Трет Конгрес на Геолозите на Република Македонија Third Congress of Geologists of Republic of Macedonia

- средната вредност на јакоста на притисок во водозаситена состојба е $\beta_{\text{pared}}=91,50 \text{ MPa}$
- средната вредност на јакоста на притисок после 25 циклуси на мрзнење и одмрзнување е $\beta_{\text{pared}}=106,66 \text{ MPa}$
- запреминска маса $\gamma_v=2.66 \text{ t/m}^3$
- специфична маса $\gamma_s=2.56 \text{ t/m}^3$
- степен на густина $SG=98.82 \%$
- порозност $p=1.18 \%$
- водовпивање $U=0.9\%$
- отпорност на абење со стружење $Ab=20.80 \text{ sm}^3/50 \text{ sm}^2$

ЗАКЛУЧОК

Травертинот се јавува компактен и доста цврст со нејасно изразена тракаста текстура, се сменуваат неуедначени траки со светло кафенкаста пигментација и потенки слоеви и млазеви со посветла, односно светло сивкаста боја. Бојата му е светло кафенкаста - кремкаста до посветли сиво - стакласти партии кои неправилно се сменуваат. Во поедини делови во рамките на травертинот се присутни шуплини, најчесто исполнети со рекристализиран калцит.

Мермерениот оникс се карактеризира со крупнокристален состав - структура, а цврста масивна и малку изразена тракаста текстура. Калцитските кристали се тенки долги стапчести форми, кристализирани попречно на слоевитоста. Ониксот има светло кафенкаста, светло медна боја, нијансиран од посветли и потемни партии, што на каменот му дава убав изглед.

Спрема минералноско - петрографските карактеристики, како и хемискиот состав травертинот и ониксот можат да најдат широка примена. Првенствено травертинот може да се применува како архитектонски

ЛИТЕРАТУРА

1. Бариќ Љ. (1956): Дистен, андалузит и силиманит на подрачјето на Југославија. Трудови на геолошки завод на СРМ, 8, Скопје.
2. Dumurdzanov, N., Hristov, S., Pavlovski, B., Ivanov, V., 1976: Explanation for the page Vitoliste - Kajmakalan, BGM SFRY 1 : 100 000, Geological Institute, Skopje.
3. Dumurdzanov, N., Hristov, S., 1976, Basic geological map 1 : 100 000 for the page Prilep, Geological Institute, Skopje.
4. Колман К. (1951): Предходни извештај за резултатите од геолошкото картирање на областа на долниот дел на Црна Река во просторот помеѓу Мрзен и Галиште. Трудови на геолошки завод на СРМ, 2, Скопје.
5. Kassmat F. (1924): Geologie der zentralen balkanhalbinsel. Mit einer ubersicht des dinarischen gebirgsbaues. Berlin.
6. Мајер В. (1960): Метагабро из Селечке планине. Трудови на геолошки завод на СРМ, 7, Скопје.
7. Мариќ Л. (1949): Метаморфне камнини бакарног гумна ин Веслеца Ј ин ЈЗ од Прилепа. Расправе Акад. Знаности ин уметности IV. Љубљана.
8. Протиќ М. (1963): О метаморфизму и алкалној метасоматози у области Селечке планине у Македонији. Гео. анали Балк. полуострва. XXX, Београд.
9. Rakicevic, T., Stojanov, R., Arsovski, M., 1965: Explanation for the page Prilep, BGM SFRY 1 : 100 000, Geological Institute, Skopje.
10. Rakicevic, T., Stojanov, R., Arsovski, M., 1965: Explanation for the page Vitoliste, BGM SFRY 1 : 100 000, Geological Institute, Skopje.
11. Spasovski, O., i dr 2011: Elaborat za detalni geoloski istrazuvanja na mineralna surovina

камен, односно за сечење на плочки за поплочување. Посебно погодни се за внатрешно и надворешно обложување на вертикални површини. За надворешни поплочувања погодни се партиите кои се помалку шупликави. Остатоките при сечењето може да се користат како дробен камен за бетонски мешавини, како полнител за бехатон плочки и сл.

За мермерниот оникс се утврди дека е умерено цврста карпа со многу мало вбивање на вода и волуменска тежина според која спаѓа во групата на тешки украсни камења, коефициентот на отпорност на мраз е во дозволените граници.

За травертинот се утврди дека е умерено цврста карпа со многу осетно вбивање на вода и волуменска тежина според која спаѓа во групата на средно тешки украсни камења, коефициентот на отпорност на мраз е во дозволените граници.

Според физичко - механичките карактеристики станува збор за **квалитетен украсен камен** за внатрешна, надворешна декорација и за градежништво.

Трет Конгрес на Геолозите на Република Македонија
Third Congress of Geologists of Republic of Macedonia

- travertin i oniks na lokalitetot Gulabova
Pestera Opstina Prilep. Strucen fond
na "Maksoniks", pp. 60.
12. Стојанов Р. (1968): Фенгити на
палеогонскиот масив. Трудови на
геолошки завод на СРМ, 13, Скопје.
13. Стојанов Р. (1974): Петролошки
карактеристики на магматските и
метаморфните стени од пошироката
околина на Прилеп. Докторска
дисертација, РГФ, Београд.
14. Теофиловиќ М. (1966): Геолошки састав и
тектонски склоп планинског комплекса
Козјак – Нице и Селечке планине.
Посебно издање И.Г.Р.Н.М.С., књ. I,
Београд.
15. Цвијиќ Ј. (1906): Основи за геологију и
географију Македоније и старе Србије.
СКАН, књ. I, Београд